

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

SE 04/1484

REC'D 28 OCT 2004

WIPO

PCT

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Saint-Gobain Isover AB, Billesholm SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0302738-0
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-10-17
Date of filing

Stockholm, 2004-10-18

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Gunilla Larsson

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 668 02 86
08-668 02 86

AWAPATENT AB

Kontor/Handläggare
Helsingborg/Malin Larsson/MAL

SAINT-GOBAIN ISOVER AB

Ansökningsnr

Vår referens

SE-21005244

ISOLERINGSSYSTEM TILL TEKNISKA INSTALLATIONER

TEKNIKENS OMRÅDE

- 5 Föreliggande uppfinning avser en isolering för rör, behållare, ventilationskanaler och liknande installationsdelar vilka har en utvändig ytemperatur som periodvis understiger daggpunkten hos omgivande atmosfär. Isoleringen innefattar ett termiskt isolerande skikt samt en på en sida av det termiskt isolerande skiktet anordnad ångspärr.

10

TEKNIKENS BAKGRUND

- 15 Inom byggnads- och processtekniken är det mycket vanligt med isolering av exempelvis rör och behållare. Isoleringen kan ske medelst exempelvis rörskålar, skivor eller mattor. En typisk isolering består av ett termiskt isolerande material, såsom mineralull, som på sin sida vänd mot omgivningen har ett skyddande ytskikt av plast, papper eller metall.

- 20 Även om ett normalt betraktat tätt material, såsom exempelvis aluminiumfolie, väljs för det skyddande ytskiktet och detta anordnas som en heltäckande omslutning av det termiskt isolerande materialet går det inte att få en fullständigt tät omslutning. Det finns alltid öppningar, såsom skarvar mellan angränsande rörskålar, 25 longitudinella slitsar för medgivande av montering av rörskålarna på rören eller till och med fysiska skador, genom vilka öppningar vattenånga kan tränga in i isoleringen och vidare fram till den yta som skall isoleras. En annan viktig källa för vattenångans intrång är diffusion. 30 Diffusionen sker även genom material som normalt sett betraktas som täta, dvs även metall- eller plastfolier, och går således inte att helt förhindra.

När temperaturen vid den isolerade ytan understiger den omgivande atmosfärens daggpunkt kondenseras vattenångan. Problemet är att kondensen inte medges att avdunsta, varigenom den på sikt leder till skador på inte bara den isolerade ytan i form av exempelvis korrosion utan även på själva isoleringen.

Det finns etablerade lösningar på marknaden som fungerar bra och som anordnar en avledning av kondensen.

Ett första exempel ges av WO 91/18237. Denna lösning använder sig av skikt av ett hygroskopiskt material på ömse sidor om ett termiskt isolerande material som är avsett att anordnas runt exempelvis ett rör. De två skikten står i förbindelse med varandra via en öppning i det termiskt isolerande materialet, varigenom kondens genom kapillärverkan kan transporteras från det inre skiktet till det yttre skiktet. I fallet med en rörskål är det inre skiktet anordnat att omsluta röret samt att med sina respektive fria ändar skjuta ut genom rörskålens slits till en sådan grad att dessa kan anordnas mot rörskålens utsida där de exponeras för omgivningen och bildar en avdunstningsyta. Det hygroskopiska materialet kan liknas vid en veke som låter den kondensutsatta ytan kommunicera med den omgivande atmosfären där kondensen fritt kan avdunsta.

Varianter på samma tema ges i WO 95/19523 där det hygroskopiska materialets utsträckning har reducerats. Istället för att täcka hela rörets längd anordnas det hygroskopiska materialet i form av exempelvis remsor på jämna avstånd utmed rörets längd. Liksom i WO91/18237 sträcker sig det hygroskopiska materialet från en direkt kontakt med den yta på vilken kondensbildningen sker, dvs den isolerade ytan, till isoleringens utsida där det exponeras för omgivningen och bildar en avdunstningsyta.

En annan variant ges i WO 94/05947 i vilket det bland annat anges att det hygroskopiska materialet kan utgöras av en hygroskopisk färg som målas på röret och på valda delar på rörskålen på ett sådant sätt att det

bildas en kontinuerlig färgyta som sträcker sig från rörets yta till rörskålens utsida för bildande av en avdunstningsyta. Färgen uppfyller därmed samma funktion som det hygroskopiska materialet i det tidigare nämnda WO 91/18237.

I WO97/16676 anges en lösning i vilken det anordnas en första spalt mellan röret och det omgivande termiskt isolerande materialet. Det senare är försett med ett antal kapilläraktiva öppningar som förbinder dess insida med dess utsida så att kondens genom kapillärverkan kan ledas från den första spalten och rörets yta till utsidan av det termiskt isolerande materialet där kondensen kan avdunsta till den omgivande atmosfären. Utsidan av det termiskt isolerande materialet är omsluten av ett vattenavvisande membran. Membranet är anordnat så att det bildas en andra spalt mellan det termiskt isolerande materialet och membranet. Ett skikt av vattenabsorberande material är anordnat i respektive spalt och det är föredraget att de två skikten är förbundna med varandra genom exempelvis en slits i det termiskt isolerande materialet. Exempel på lämpliga material i det vattenavvisande membranet är vattentäta och diffusionsöppna textilmaterial.

Gemensamt för samtliga kända lösningar på problemet med avledning av kondens är således att ett hygroskopiskt material anordnas mot den yta på vilken kondens bildas samt att detta hygroskopiska material sätts i direkt förbindelse med omgivningen, vilket sker genom att det hygroskopiska materialet bildar en avdunstningsyta som direkt eller indirekt är exponerad för den omgivande atmosfären. Tekniken är mycket etablerad. Den är dock förknippad med en viss överdimensionering vad gäller mängden hygroskopiskt material. Denna överdimensionering påverkar kostnaden för produkten. Vidare används ofta en skyddande yta i form av exempelvis en tejp som anordnas att partiellt täcka den del av det hygroskopiska materialet som exponeras på isoleringens utsida, varigenom

avdunsta genom ångspärren. Därigenom uppstår det under användning av isoleringssystemet en jämvikt mellan diffunderad och avdunstad vattenånga.

Isoleringssystemet är mycket enkelt i sin konstruktion och kan tillverkas och hanteras som en enhet med begränsat behov av lösa delar. Mängden hygroskopiskt material och dess typ, exempelvis valet mellan en vävd kontinuerlig yta eller en nätliknande struktur, kan enkelt optimeras av tillverkaren beroende på isoleringssystemets tilltänkta användningsbetingelser. Möjligheten till optimering av det hygroskopiska materialet medför också att isoleringssystemets kostnad kan reduceras.

Isoleringssystemet kan tillverkas i produktions-
utrustning som används för tillverkning av isolerings-
system enligt känd teknik utan eller efter smärre
ändringar av utrustningen, varigenom omställnings-
kostnader i produktionen blir låga. Vidare kan en montör
med erfarenhet från installation av kända isolerings-
system utan behov av ny utbildning montera ett isoler-
ingssystem enligt föreliggande uppfinning. Isoleringssys-
temet är dessutom tillämplbart i en rad olika utform-
ningar, exempelvis i form av rörskålar, mattor eller
skivor.

Det hygroskopiska materialet kan vara förbundet med
25 det termiskt isolerande skiktet medelst ett termoplast-
iskt bindemedel som är så anordnat att det efter upp-
hettning till en temperatur överstigande dess smältpunkt
exponerar det hygroskopiska materialet för det termiskt
isolerande skiktet. Exponeringen säkerställer en partiell
30 kontakt med det termiskt isolerande materialet för åstad-
kommande av en kommunikation mellan de två materialen.
Exponeringsytan behöver inte vara kontinuerlig, men det
är fördelaktigt att fördelningen mellan områden med och
utan kontakt är jämn över isoleringens yta.

35 Det hygrokopiska materialet kan vara termoplastiskt. Ett termoplastiskt hygrokopiskt material möjliggör en reduktion eller till och med en eliminering av det

Fig 2b visar en delförstoring av rörisoleringen enligt fig 2a.

Fig 3 visar en perspektivvy av en rörisolering enligt en andra utföringsform av uppfinningen, vid vilken
5 det hygroskopiska materialet är exponerat för den omgivande atmosfären via en av laminatet anordnad flik.

Fig 4 visar en perspektivvy av en rörisolering i enlighet med uppfinningen vid vilken det termiskt isolerande materialet innefattar ett ytterligare hygroskopiskt material.
10

Fig 5a visar en delvis sektionerad sidovy av ett isoleringssystem i enlighet med uppfinningen i form av en böjbar rörskål.

Fig 5b visar en perspektivvy som schematiskt illustrerar framställningen av enskilda segment i den i fig 5a illustrerade rörskålen.
15

Fig 6a och 6b visar i perspektivvy två varianter på rörisoleringar där laminatet är anordnat som en eller flera överlappande flikar.
20

TEKNISK BESKRIVNING

Isoleringssystemet enligt uppfinningen är avsett att användas för rör, behållare, ventilationskanaler och liknande installationsdelar som periodvis har en utvändig
25 temperatur som understiger den omgivande atmosfärens daggpunkt. I den fortsatta beskrivningen kommer samlings- termen element att användas för dessa rör, behållare, ventilationskanaler eller installationsdelar.

Med hänvisning till fig 1 visas ett schematiskt
30 tvärsnitt av ett isoleringssystem 1 i enlighet med uppfinningen. Det skall understrykas att samtliga de i isoleringssystemet 1 ingående materialskikten i fig 1 och övriga figurer för tydlighetens skull visas med starkt överdrivna proportioner.

35 Isoleringssystemet 1 innefattar med början utifrån en ångspärr 2, ett hygroskopiskt material 3, ett termoplastiskt bindemedel 4 samt ett termiskt isolerande

material 5. Det inses att det termoplastiska bindemedlet
4 givetvis kan anordnas som ett eller flera skikt eller i
en annan position än den illustrerade. Det termiskt
isolerande materialet 5 är avsett att direkt eller
5 indirekt ligga an mot ytan på det element, ej visat, som
skall isoleras. De fyra skikten 2, 3, 4, 5 kommer nedan
att förklaras enskilt varefter olika utföringsexempel på
sådana isoleringssystem 1 kommer att ges. Beskrivningen
av de enskilda skikten ges om inte annat anges i ett
10 tillstånd före värmepåverkan, dvs innan det termoplast-
iska bindemedlet har smält.

Ångspärrens 2 primära funktion är att försvåra ångdiffusion eller ångkonvektion. Det är såsom tidigare nämnts allmänt känt att det aldrig går att erhålla en fullständigt tät inkapsling av ett isolerat element. Det uppstår alltid skarvar genom vilka vatten eller vattenånga kan tränga in och väl inne i isoleringen kondensera mot en svalare yta, dvs på elementet. Vidare uppstår det oftast under isoleringssystemets 1 livslängd skador på ångspärren 2 som medger ett inträde av vatten eller vattenånga. En tredje faktor som aldrig går att undgå är diffusion som sker genom ytor som normalt betraktas som täta, dvs även genom metallfolie eller plastfolie.

Valet av material i ångspärren 2 är en fråga om bland annat den miljö i vilken isoleringssystemet 1 skall verka, gällande byggnormer, gällande brandnormer samt inte minst kostnad. Exempel på lämpliga material är metallfolie, plastfolie, papper och vattenavvisande membranmaterial. Med vattenavvisande membranmaterial avses material som i en första tjockleksriktning medger en transport av vattenånga och som i en andra tjockleksriktning förhindrar en transport av vatten. Exempel på vattenavvisande membranmaterial är de material som säljs under namnet GoreTex®.

35 Med ett hygroskopiskt material 3 avses såsom tidigare nämnts ett material som har förmågan att uppta och transportera vattenånga respektive kondens samt att

- avge vattenånga beroende på den omgivande atmosfärens fuktighet på ett sådant sätt att jämvikt eftersträvas. Det hygroskopiska materialet 3 kan utgöras av en rad olika material såsom exempelvis glasfiber, trä, papp, 5 aktiverad lera, aluminiumsilikat eller kiselgel. Det hygroskopiska materialet 3 kan även utgöras av ett termoplastiskt material såsom polyester eller nylon. Den senare materialtypen innebär att mängden termoplastiskt bindemedel kan reduceras eller helt uteslutas.
- 10 I det fall det hygroskopiska materialet 3 utgörs av glasfiber eller ett termoplastiskt material är det föredraget om det hygroskopiska materialet har formen av en vävd, spunnen, flätad eller stickad struktur. Det hygroskopiska materialet 3 kan även utgöras av stapel- 15 fiber eller någon filtliknande textilstruktur.
- Det hygroskopiska materialet 3 utgörs i sin enklaste utföringsform såsom visas av ett heltäckande skikt, men kan även utgöras av ett icke heltäckande skikt i form av exempelvis ett fin- eller grovmaskigt nät eller i form av 20 enskilda trådar eller till och med trådar anordnade i buntar. Trådarna kan utgöras av monofilament eller multifilament.
- Det hygroskopiska materialet 3 kan vidare användas i ett eller flera skikt. Vid användning av flera skikt kan 25 skikten ges olika inbördes orientering. Exempelvis kan två skikt med nätstruktur vara inbördes orienterade med en vinkel om 45°.
- Vidare inses det att det hygroskopiska materialet 3 kan utgöras av en hygroskopisk färg.
- 30 Det termoplastiska bindemedlet 4, fortsättningsvis benämnt bindemedel, kan utgöras av en rad olika ämnen varav polyetylen (PE) är det mest föredragna. Bindemedlet 4 kan utgöras av ett eller flera heltäckande skikt, och/eller utgöras av ett eller flera icke heltäckande 35 skikt. I fig 1 visas ett icke heltäckande skikt högst schematiskt innan tryck- och värmepåverkan.

Bindemedlet 4 är så anordnat att det vid upphettning till en temperatur överstigande dess smälttemperatur smälter och förbinder det hygroskopiska materialet 3 med det termiskt isolerande materialet 5. Med termen förbinda
5 avses en partiell kohesiv eller adhesiv vidhäftning mellan ångspärren och/eller det hygroskopiska materialet 3 och det termiskt isolerande materialet 5. I övriga mellanliggande områden är det hygroskopiska materialet 3 anordnat i kontakt med det termiskt isolerande materialet
10 5 för åstadkommande av en kommunikation mellan de två materialen. Fördelningen mellan områden med och utan vidhäftning skall vara jämn över isoleringssystemets 1 yta. Åstadkommandet av förbindelsen beskrivs i det följande.

15 I samband med uppvärmningen anbringas ett jämnt fördelat tryck, exempelvis genom valsar, varigenom vidhäftningen sker genom en kombination av att bindemedlet 4 pressas in i det termiskt isolerande materialet 5, vilket oftast har en öppen fiberstruktur alternativt
20 öppna porer, samt pressas in i utrymmen och ojämnheter i det hygroskopiska materialet 3. Exempel på sådana utrymmen är ojämnheter i dess yta, porer, perforeringar, utrymmen mellan angränsande trådar i en vävd, spunnen, flätad eller stickad struktur, utrymmen mellan angräns-
25 ande trådar i en nätliknande struktur eller utrymmen mellan enskilda fiber i en vadd av stapelfiber eller i en textil.

Genom att bindemedlet 4 pressas in i den öppna fiberstrukturen/porerna samt i de nämnda utrymmena sker
30 vidhäftningen mot det termiskt isolerande materialet 5 främst i dessa områdena samtidigt som det bildas en bindemedelsfri kontaktyta mellan det hygroskopiska materialet 3 och det termiskt isolerande materialet 5 i vilken de två materialen ligger i kontakt med varandra
35 för inbördes kommunikation.

Den ovan nämnda förbindelsen utgörs således av en partiell vidhäftning vars utsträckning beror av ytstruk-

turen och formen på det hygroskopiska materialet 3, dvs om det exempelvis utgör ett vävt heltäckande skikt eller en nätliknande struktur.

Det inses att vidhäftningen inte bara sker mot det termiskt isolerande materialet 5 utan även mot ångspärren 2 som är anordnad mot den motstående sidan av det hygroskopiska materialet 3. Vidhäftningen mellan ångspärren 2 och det hygroskopiska materialet 3 kan med fördel vara kontinuerlig. Detta regleras exempelvis genom ett separat skikt av bindemedel 4 mellan ångspärren 2 och det hygroskopiska materialet 3, vilket kommer att diskuteras längre fram.

Bindemedlet 4 kan vara applicerat på en rad olika sätt varav några kommer att beskrivas nedan.

15 Bindemedlet 4 kan vara applicerat som ett tunt
heltäckande skikt ovanpå det hygroskopiska materialet 3
på den yta som är vänd mot det termiskt isolerande
materialet 5. Ett sådant skikt skall vara så tunt att det
20 under uppvärmning till en temperatur överstigande dess
smälttemperatur i kombination med ett anbringat tryck
pressas undan och partiellt försätter det hygroskopiska
materialet 3 i kontakt med det termiskt isolerande
materialet 5. Överskottet av bindemedel 4 pressas enligt
25 beskrivningen ovan in i det termiskt isolerande mater-
ialet 5 eller in i utrymmen i det hygroskopiska mater-
ialet 3 där det ger en partiell vidhäftning mellan det
hygroskopiska materialet 3 och det termiskt isolerande
materialet 5 respektive en vidhäftning mellan ångspärren
2 och det termiskt isolerande materialet 5.

30 Trycket appliceras lämpligen medelst valsar. Lämplig
mängd bindemedel är 5-100 g/m², mer föredraget 10-70 g/m²
och mest föredraget 20-50 g/m².

En tänkbar variant på det ovanstående är att ett bindemedelsskikt anordnas mellan ångspärren 2 och det hygrokopiska materialet 3. Vid applicering av värme och tryck pressas det smälta bindemedlet 4 upp genom utrymmen i det hygrokopiska materialet 3, exempelvis mellan

trådar i en vävd struktur, varigenom bindemedlet 4 kommer i kontakt med det termiskt isolerande materialet 5. Funktionen blir den samma som om bindemedlet såsom beskrivits ovan vore applicerat som ett skikt ovanpå det

5 hygroskopiska materialet 3, dvs på sidan vänd mot det termiskt isolerande materialet 5.

Bindemedlet 4 kan även anordnas i två skikt, där ett första skikt anordnas mellan ångspärren 2 och det hygroskopiska materialet 3 samt ett andra skikt mellan det

10 hygroskopiska materialet 3 och det termiskt isolerande materialet 5. Det första skiktet som företrädesvis ges en tjocklek motsvarande eller understigande det hygroskopiska materialets 3 tjocklek säkerställer en kontinuerlig vidhäftning mellan ångspärren 2 och det hygroskopiska

15 materialet 3. Det första skiktet får dock inte vara så tjockt att det hygroskopiska materialet 3 fullständigt bäddas in i skiktet. Det andra skiktet anbringas mycket tunt mellan det hygroskopiska materialet 3 och det termiskt isolerande materialet 5. Detta andra skikt

20 anordnas så tunt att ett utifrån anbringt tryck under värmepåverkan vid en temperatur understigande det första skiktets smältpunkt förmår att trycka undan det andra skiktet av bindemedel 4 så att det hygroskopiska materialet 3 kommer i partiell kontakt respektive i partiell

25 vidhäftning med det termiskt isolerande materialet 5 enligt beskrivningen ovan.

En fjärde variant på applicering av bindemedel 4 är i form av ett icke heltäckande skikt som appliceras mycket tunt genom exempelvis tryckning eller sprayning.

30 Denna typ av applicering säkerställer den önskade partiella vidhäftningen respektive den partiella kontakten mellan det hygroskopiska materialet 3 och det termiskt isolerande materialet 5. Ett icke heltäckande skikt av bindemedel 4 bör användas i de fall det hygroskopiska

35 materialet 3 utgörs av en hygroskopisk färg.

En överraskande effekt har påvisats genom anordnandet av det hygroskopiska materialet i ett bindemedel.

Det sker nämligen en porbildning i bindemedlet i anslutning till det hygroskopiska materialet som har visat sig kraftigt förbättra den kapillära sugverkan.

- Det termiskt isolerande materialet 5 utgörs lämpligen av ett konventionellt termiskt isolerande material såsom mineralull eller annat diffusionsöppet material. Termen mineralull inbegriper glasull respektive stenull.

- Ångspärren 2, det hygroskopiska materialet 3 samt bindemedlet 4 kan vara anordnade som separata skikt men bör av tillverkningstekniska skäl vara, såsom visas, anordnade i form av ett laminat 7 som under framställningen av isoleringssystemet 1 genom värme- och tryckpåverkan lamineras mot det termiskt isolerande materialet 5 för åstadkommande av den önskade vidhäftningen. Ett laminat 7 är mycket enkelt att applicera mot det termiskt isolerande materialet 5 under tillverkningen av isoleringssystemet 1 eftersom det kan hanteras i ett stycke. Laminatet 7 säkerställer en exakt mängd och fördelning av materialet 3 erhåller en partiell kontakt respektive partiell vidhäftning mellan det hygroskopiska materialet 3 och det termiskt isolerande materialet 5. Samtidigt säkerställer det där så är möjligt en önskad vidhäftning mellan ångspärren 2 och det termiskt isolerande materialet 5. Laminatet 7 säkerställer även om så är fallet en önskad orientering av det hygroskopiska materialet 3 relativt det termiskt isolerande materialet 5. Ett exempel på det senare är orientering av trådar av ett hygroskopiskt material vinkelrätt mot eller parallellt med en rörisolerings 6 längdaxel.

- Under framställning av isoleringssystemet 1 appliceras laminatet 7, eller de enskilda materialskikten, under tryck och värme mot det termiskt isolerande materialet 5. Med värme avses här en temperatur överstigande smältpunkten hos åtminstone ett skikt med bindemedel 4, och företrädesvis det skikt som är anordnat mellan det hygroskopiska materialet 3 och det termiskt isolerande

5 materialet 5. Under denna process kommer laminatet 7, eller de enskilda materialskikten 2, 3, 4, att tillsammans med det termiskt isolerande materialet 5 bilda en enda enhet i form av ett isoleringssystem 1. Detta isoleringssystem 1 kan ha formen av exempelvis en rörskål, matta eller skiva.

10 Ångspärren 2 innefattar företrädesvis perforeringar 8 som har framställts på mekanisk väg. Perforeringarna 8 är anordnade genom ångspärren 2 och ett eventuellt laminat 7 inbegripande ångspärren 2 på ett sådant sätt att de sätter det hygroskopiska materialet 3 i kommunikation med den omgivande atmosfären, varigenom den kondens som har absorberats från elementet respektive det termiskt isolerande materialet 5 kan avdunsta. Perforeringarna 8 skall således ha ett sådant djup att de penetrerar ångspärren 2 och ett eventuellt bindemedels- skikt 4 mellan ångspärren 2 och det hygroskopiska materialet 3.

20 Perforeringarna 8 anordnas företrädesvis med en täthet om 30-100 000 perforeringar/m², mer föredraget 200-50 000 perforeringar/m² och mest föredraget 1000-30 000 perforeringar/m². Perforeringarna 8 kan vara anordnade i ett regelbundet eller oregelbundet mönster.

25 Genom att perforeringarna 8 anordnas över ångspärrens 2 yta kommer, oavsett det hygroskopiska materialets 3 utformning, perforeringar 8 att direkt sammanfalla med det hygroskopiska materialet 3 och därmed bilda en öppning för kommunikation med den omgivande atmosfären för avdunstning. Perforeringar 8 som inte sammanfaller med det hygroskopiska materialet 3 bildar små öppningar in mot det termiskt isolerande materialet 5 genom vilka vatten kan penetrera. Detta vatten kan emellertid avdunsta genom samma öppning alternativt ledas genom kapillärverkan till det hygroskopiska materialet 3 för vidare avdunstning vid närmsta perforering 8.

35 Beroende på ångspärrens 2 tjocklek är avsiktligt anordnade perforeringarna 8 emellertid inte alltid

nödvändiga. I de fall ångspärren 2 utgörs av en metall- eller plastfolie innehåller den genom sitt framställningsförfarande en varierande grad av sk "pinholes", dvs materialdefekter som visar sig som små mikroperforeringar vilka underlättar diffusion. Ju tunnare folie desto fler "pinholes". Det nedre värdet 200 i intervallet 200-50 000 perforeringar/m² motsvarar det antal "pinholes" som uppstår vid normal framställning av en aluminiumfolie med en tjocklek på 7µm. "Pinholes" har visat sig ge den överraskande effekten att de medger en fullt tillräcklig avdunstning av kondens från det hygroskopiska materialet 3. Defekter i form av "pinholes" kan således i detta avseende likställas med perforeringar.

I det följande kommer funktionen hos det uppfinningsenliga isoleringssystemet 1 att beskrivas.

Enligt tidigare beskrivning träder vatten från omgivningen in i isoleringssystemet 1 genom oundvikliga öppningar i ångspärren 2. Vidare tränger vattenånga in genom diffusion. I det fall det råder en temperaturskillnad i isoleringssystemet 1 respektive elementet relativt den omgivande atmosfären sker en kondensbildning. Kondensbildningen sker mot den svalaste ytan som vanligtvis utgörs av elementets yta. Genom kapillärverkan driven av en skillnad i porvattentryck strävar kondensen mot ett område med undertryck, vilket område finns i eller i anslutning till det hygroskopiska materialet. Kondensen vandrar med andra ord utåt genom det termiskt isolerande materialet 5 där den genom kontakten med det hygroskopiska materialet 3 absorberas. Absorptionen medför att kondensen sprids i det hygroskopiska materialet 3. Spridningen påskyndas av skillnaden i det partiella trycket varigenom kondensen strävar mot de i ångspärren 2 anordnade perforeringarna 8 eller "pinholen" där den kommer i kontakt med den omgivande atmosfären och kan avdunsta. Isoleringssystemet 1 kommer under sin användning att erhålla en jämvikt mellan mängden diffunderad och avdunstad vattenånga.

Isoleringssystem 1 enligt uppfinningen har visat sig ge en ökad fuktcirkulation. Diffusionen kan nämligen beroende på eventuella perforeringar 8 vara något större än i traditionella isoleringssystem 1, vilket innebär att en större mängd kondens måste transporteras bort genom avdunstning. Avdunstningen är energikrävande, vilket visar sig vid mätning i form av förhållandevis sämre isoleringsförmåga, dvs högre λ -värde (värmeledningsförmåga) än jämfört med traditionella isoleringssystem. Detta kan, vilket fackmannen inser, kompenseras genom anordnade av ett tjockare skikt av termiskt isolerande material 5.

Med hänvisning till fig 2a visas en utföringsform av uppfinningen tillämpad på en rörisolering 6. Rörisoleringen 6 innefattar ett laminat 7 av en aluminiumfolie, ett hygroskopiskt material 3 i nätform samt ett ej visat skikt bindemedel av PE. Mängden bindemedel uppgår till 20-50 g/m² och är anordnat i ett tunt heltäckande skikt som initialt binder det hygroskopiska materialet 3 mot ångspärren 2 för bildande av laminatet 7. Laminatet 7 är perforerat medelst en rullvals. I samband med framställningen av rörisoleringen 6 appliceras laminatet 7 under högt mekaniskt tryck och vid en temperatur överstigande bindemedlets smältpunkt mot det termiskt isolerande materialet 5. Under denna tryck- och värmebehandling pressas bindemedlet undan från den sida av det hygroskopiska materialet 3 som är vänd mot det termiskt isolerande materialet 5 och ut i det fria utrymmet mellan trådarna 9 i det hygroskopiska materialets 3 nätliknande struktur. Detta innebär att det hygroskopiska materialet 3 partiellt kommer i kontakt med det termiskt isolerande materialet 5. Vidare sker partiellt en vidhäftning mellan det hygroskopiska materialet 3, eller snarare i utrymmen däri, och det termiskt isolerande materialet 5.

35 Under denna tryck- och värmeapplicering påverkas inte den initiala vidhäftningen mellan ångspärren 2 och det hygroskopiska materialet 3 menligt. Denna vidhäftning

är företrädesvis kontinuerlig över hela kontaktytan däremellan.

Rörisoleringen 6 innefattar på konventionellt sätt en ej visad longitudinell genomgående slits 10 som underlättar montering av rörisoleringen 6. Vid montering av rörisoleringen 6 försluts slitsen 10 företrädesvis med en ej visad tejpremsa som kan vara försedd med perforeringar

Med hänvisning till fig 2b visas en delförstoring av den i fig 2a visade rörisoleringen 6. I denna delförstoring visas rörisoleringen 6 efter termisk påverkan varigenom bindemedlet 4 har trängt in i utrymmet mellan trådarna 9 i det hygroskopiska materialet 3 som är utformat som en nätliknade struktur. I figuren visas tydligt hur det anordnas en partiell vidhäftning mellan det hygroskopiska materialet 3 och det termiskt isolerande materialet 5 respektive mellan ångspärren 2 och det hygroskopiska materialet 3. Vidare visas i illustrerande syfte perforeringar 8 som är anordnade att sätta det termiskt isolerande materialet 5 respektive det hygroskopiska materialet 3 i kommunikation med den omgivande atmosfären. Det visas tydligt hur en del perforeringar sätter det hygroskopiska materialet i kommunikation med den omgivande atmosfären medan andra perforeringar sätter det termiskt isolerande materialet i kommunikation med den omgivande atmosfären.

Med hänvisning till fig 3 visas en annan utföringsform av en rörisolering 6 i enlighet med isoleringssystemet 1 enligt uppfinningen. Rörisoleringen 6 har samma invändiga uppbyggnad som den i fig 2a varför denna inte beskrivs på nytt och varför samma hänvisningssiffror används för gemensamma delar. Rörisoleringen 6 skiljer sig mot den i fig 2 visade genom att laminatet 7 har en sådan bredd att det i omkretsled omsluter rörisoleringen 6 mer än 360° , dvs laminatet 7 bildar en utskjutande flik 11. Fliken 11 har en sådan bredd att den kan bilda en för omgivningen fritt exponerad yta 12. Fliken 11 innefattar

på sin yta närmast slitsen 10 en tejpremsa 13 med en skyddsfilm för försegling av slitsen 10 efter montering av rörisoleringen 6. Utanför denna yta på fliken 11 är det hygroskopiska materialet 3 fritt exponerat för den omgivande atmosfären, varigenom denna exponerade yta 12 bildar en extra avdunstningsyta för kondensen som har absorberats av det hygroskopiska materialet 2 invändigt isoleringssystemet 1. Kondensen kan således avdunsta dels genom ångspärren 2 dels genom denna på fliken 11 fritt exponerade yta 12.

Vid montering av en dylik rörisoleringen 6 monteras rörskålen företrädesvis så att fliken 11 är så orienterad att den inte bildar en uppåt vänd ficka i vilken vatten och smuts kan ansamlas.

15 Tekniken med en flik i enlighet med exemplet ovan
kan även tillämpas för en ej visad överlappning mellan
två på varandra följande rörisoleringar. En flik med
motsvarande konstruktion av ångspärr, hygroskopiskt
material och bindemedel anordnas som en utskjutande yta
20 på den första rörisoleringens ände. När två rörisoleringar
monteras invid varandra anordnas den utskjutande
ytan hos den första rörskålen att överlappa ångspärren
hos den andra rörisoleringen, varigenom en mer eller
mindre fritt exponerad avdunstningsyta bildas. I en sådan
25 lösning kan det hygroskopiska materialet exempelvis
utgöras av enskilda trådar eller buntar med trådar som
orienteras parallellt med rörisoleringens längdaxel.

Med hänvisning till fig 4 visas ytterligare en variant av en rörisolering 6. Rörisoleringen 6 har huvudsakligen samma invändiga uppbyggnad som den i fig 2a varför dess uppbyggnad inte beskrivs på nytt och varför samma hänvisningssiffror för gemensamma delar används. Isoleringssystemet 1 skiljer sig från det redan visade systemet genom det termiskt isolerande materialet 5. Det termiskt isolerande materialet 5 innefattar ett ytterligare hygroskopiskt material 14 som i tvärsnitt bildar ett vågliknande mönster inuti det termiskt isolerande

materialet 5. Ett dylikt termiskt isolerande material 5
 kan framställas på samma sätt som en för fackmannen
 välkänd veckad matta. Framställningsförfarandet av
 veckade mattor beskrivs exempelvis med hänvisning till
 5 EP 434 536 B1 där en mineralullsmatta med ett därpå
 applicerat hygroskopiskt material komprimeras i horison-
 tell led innan härdning, varigenom ett vågliknande
 mönster resulterar. Ett på detta sätt konstruerat
 isoleringssystem 1 uppvisar större absorptionsförmåga på
 10 grund av sin större absorptionsyta.

Med hänvisning till fig 5a visas en böjbar rörskål
 60 med ett isoleringssystem 1 i enlighet med uppfinn-
 ingen. Rörskålen 60 har samma uppbyggnad som den med
 hänvisning till fig 2a visade och beskrivna rörisolering-
 15 ingen 6, varför beskrivningen av dess konstruktion inte
 upprepas och samma hänvisningssiffror används. Isoleringssy-
 stemet 1 skiljer sig genom att det termiskt isolerande
 materialet 5 utmed rörskålens 60 längd är uppdelat i
 ett antal kortare flexibla segment 15 varigenom rörskålen
 20 60 med enkelhet kan böjas runt rörböjar. Mellan varje
 segment 15 är ett ytterligare hygroskopiskt material 14'
 anordnat som bildar en absorptionsyta vinkelrätt mot
 rörskålens 60 längdriktning. Det hygroskopiska materialet
 14' kan såsom illustreras utgöras av en kontinuerlig yta
 25 men kan med samma framgång utgöras av en nätformad
 struktur såsom ett nät, eller till och med en färg. Det
 ytterligare hygroskopiska materialet 14' kan även utgöras
 av en bit laminat 7 av den typ som tidigare har beskriv-
 its. Laminatet 7 kan i det avseendet vara anordnat på
 30 enbart en yta mellan två på varandra följande segment 15,
 alternativt på båda ytor mellan två på varandra följande
 segment.

En dylikt uppbyggd rörskål 60 kan med fördel förses
 med extra perforeringar 8 lokalt i anslutning till
 35 områdena med det ytterligare hygroskopiska materialet
 14'.

Med hänvisning till fig 5b framställs de enskilda segmenten 15 företrädesvis genom att det hygroskopiska materialet 14' anordnas med ett ej visat bindemedel på en matta 16 av termiskt isolerande material 5. Det hygroskopiska materialet 14' kan även fästas utan bindemedel genom att det vidhäftar det termiskt isolerande materialet 5 under den härdningsprocess som det senare kan genomgå under sin framställning. Mattan 16 har en tjocklek motsvarande segmentens 15 längd. Därefter stansas/skärs/sågas enskilda segment 15 ut ur mattan 16 och anordnas mot exempelvis ett ej visat laminat innefattande en ångspärr, ett hygroskopiskt material i någon form samt ett termoplastiskt bindemedel. Detta framställningsförfarande är mycket fördelaktigt eftersom mattan 16 genom sin struktur från sin framställning uppvisar en fiberriktning 17 som väsentligen ligger i mattans 16 plan. Genom att de enskilda segmenten 15 stansas/skärs/sågas ut och orienteras i rörskålen 60 med sin längdaxel i rörskålens 60 längdaxel blir fiberriktningen i respektive segment vinkelrät mot rörskålens 60 längdaxel. Detta har ett positivt inflytande på transporten av kondens genom kapillärverkan i isoleringssystemet 1.

Med hänvisning till fig 6a visas en annan utföringsform av en isolering 19 i enlighet med isoleringssystemet 1 enligt uppfinningen. Isoleringen 19 har samma invändiga uppbyggnad som den i fig 2a visade rörisoleringen 6 varför denna inte beskrivs på nytt och varför samma hänvisningssiffror används för gemensamma delar. Laminatet 7 innefattar här en sådan utsträckning i omkretsled att det bildar en första respektive andra utskjutande flik 11a, 11b på respektive sida om den i rörisoleringen anordnade slitsen 10. Vid montering av isoleringen 19 på exempelvis ett rör, ej visat, anordnas den första fliken 11a att skjuta in genom slitsen 10 så att den företrädesvis kommer i kontakt med röret. Den första fliken 11a bör ha en bredd överstigande slitsens 10 djup, dvs en bredd

överstigande det termiskt isolerande materialets 5 tjocklek. Den första fliken 11a kan beroende på sin bredd vara enkel eller såsom visas vara dubbelvikt i slitsen 10. I det fall fliken 11a är enkel anordnas fliken företrädesvis på ett sådant sätt i slitsen 10 att den sida av laminatet 7 som innefattar det hygroskopiska materialet 3 är vänd mot röret. Den andra fliken 11b har likt den i fig 3 illustrerade rörisoleringen 6 med fördel en sådan bredd att den kan bilda en för omgivningen fritt exponerad yta 12. Den andra fliken 11b kan på sin yta närmast slitsen 10 innefatta en tejprensa 13 med en skyddsfilm för försegling av slitsen 10 efter montering av isoleringen 19. Utanför denna yta på den andra fliken 11b är det hygroskopiska materialet 3 fritt exponerat för den omgivande atmosfären, varigenom denna exponerade yta 12 bildar en extra avdunstningsyta för kondensen som har absorberats av det hygroskopiska materialet 3 invändigt isoleringssystemet 1. Kondensen kan såldes avdunsta dels genom ångspärren 2 dels genom denna på den andra fliken 11b fritt exponerade yta 12.

Med hänvisning till 6b visas ytterligare en variant av den i fig 6a visade utföringsformen. Den första fliken 11a respektive den andra fliken 11b har företrädesvis samma bredd och kan vara försedda med eller utan tejprensa. I fig 6b visas flikarna 11a, 11b utan tejprensa. Flikarna 11a, 11b är sektionerade med slitsar 18 som sträcker sig i omkretsled. Vid montering av en dylik isolering 19 anordnas omväxlande den första fliken 11a respektive den andra fliken 11b att skjuta in genom slitsen 10, och med fördel på ett sådant sätt att den får kontakt med röret. I slitsen 10 kan flikarna 11a, 11b vara enkla eller dubbelvikta. Vidare anordnas dom företrädesvis på ett sådant sätt i slitsen 10 att den sida av laminatet 7 som innefattar det hygroskopiska materialet 3 är vänd utåt, dvs mot röret.

De i fig 6a och 6b illustrerade utföringsformerna är särskilt intressanta i styva rörskålar eller andra

isoleringsystem 1 som inte har ett ytterligare hygroskopiskt material 3 integrerat i det termiskt isolerande skiktet 5.

5 Det inses av fackmannen att de ovan beskrivna utföringsformerna av isoleringssystemet 1 med samma framgång kan anordnas i form av mattor eller skivor.

Vidare inses det av fackmannen att isoleringssystemen 1 i enlighet med föreliggande uppfinning kan användas i kombination med lösa komponenter av hygroskopiskt material. Exempelvis kan det vara fördelaktigt med applicering av ett hygroskopiskt material 3 direkt i anslutning mot det element som skall isoleras. Ett sådant extra hygroskopiskt material appliceras med fördel på jämna intervall på ej horisontella element för absorption
10 av rinnande kondens utmed elementet.
15

Det inses att föreliggande uppfinning inte är begränsad till de visade och beskrivna utföringsformerna av det uppfinningsenliga isoleringssystemet 1. Flera modifieringar och varianter är sålunda möjliga och
20 uppfinningen definieras följaktligen uteslutande av de bifogade kraven.

9
8
7
6
5
4
3
2
1

PATENTKRAV

1. Isoleringssystem (1) för rör, behållare, ventilationskanaler och liknande installationsdelar vilka har en utvändig ytemperatur som periodvis understiger daggpunkten hos omgivande atmosfär, vilket isoleringssystem innefattar ett termiskt isolerande skikt (5) samt en på en sida av det termiskt isolerande skiktet anordnad ångspärr (2), k ä n n e t e c k n a t a v
10 ett mellan ångspärren (2) och det termiskt isolerande skiktet (5) anordnat hygroskopiskt material (3), vilket hygroskopiska material (3) är åtminstone partiellt förbundet med ångspärren (2), samt
att kombinationen av ångspärren (2) och det hygroskopiska materialet (3) är förbunden med det termiskt isolerande skiktet (5) på ett sådant sätt att det hygroskopiska materialet (3) partiellt gör kontakt med det termiskt isolerande skiktet (5).
15 2. Isoleringssystem enligt krav 1, vid vilket det hygroskopiska materialet (3) är förbundet med det termiskt isolerande skiktet (5) medelst ett termoplastiskt bindemedel (4) som är så anordnat att det efter upphettning till en temperatur överstigande dess smältpunkt exponerar det hygroskopiska materialet (3) för det
20 termiskt isolerande skiktet (5).
3. Isoleringssystem enligt krav 1, vid vilket det hygroskopiska materialet (3) är termoplastiskt.
4. Isoleringssystem enligt krav 1, vid vilket ångspärren (2) och det hygroskopiska materialet (3) utgör
30 ett laminat (7).
5. Isoleringssystem enligt krav 1, vid vilket ångspärren (2), det hygroskopiska materialet (3) samt det termoplastiska bindemedlet (4) utgör ett laminat (7).
6. Isoleringssystem enligt krav 5, vid vilket det
35 termoplastiska bindemedlet (4) är anordnat i ett första skikt närmast ångspärren (2) och i ett andra skikt närmast det termiskt isolerande skiktet (5).

7. Isoleringssystem enligt krav 4 eller 5, vid vilket laminatet (7) innefattar perforeringar (8) som är anordnade att sätta det hygroskopiska materialet (3) i förbindelse med omgivande atmosfär.

8. Isoleringssystem enligt krav 1, vid vilket det hygroskopiska materialet (5) utgör ett icke heltäckande skikt.

9. Isoleringssystem enligt krav 1, vid vilket det
10 termoplastiska bindemedlet (4) är anordnat som ett icke
heltäckande skikt.

10. Isoleringssystem enligt krav 1, vid vilket det termiskt isolerande skiktet (5) innefattar ett ytterligare hygroskopiskt material (14; 14').

15 11. Isoleringssystem enligt krav 10, vid vilket det termiskt isolerande skiktet (5) och det ytterligare hygroskopiska materialet (14; 14') utgör en böjbar rörskål, veckad matta eller en lamellmatta.

12. Isoleringssystem enligt krav 1, vid vilket det
20 hygroskopiska materialet (3) bildar en armering av
ångspärren (2).

13. Isoleringssystem enligt krav 4 eller 5, vid vilket laminatet (4) har en sådan bredd att det bildar flikar (11; 11a; 11b) som kan bringas att omsluta rör, 25 behållare, ventilationskanaler och liknande installationsdelar.

14. Användning av ett isoleringssystem enligt något av kraven 1-13.

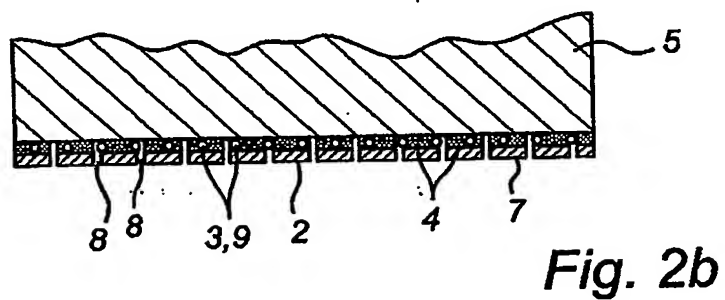
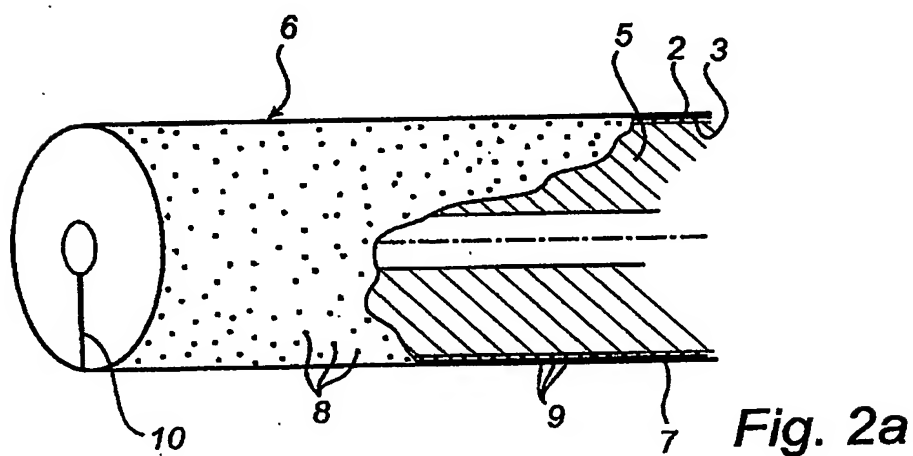
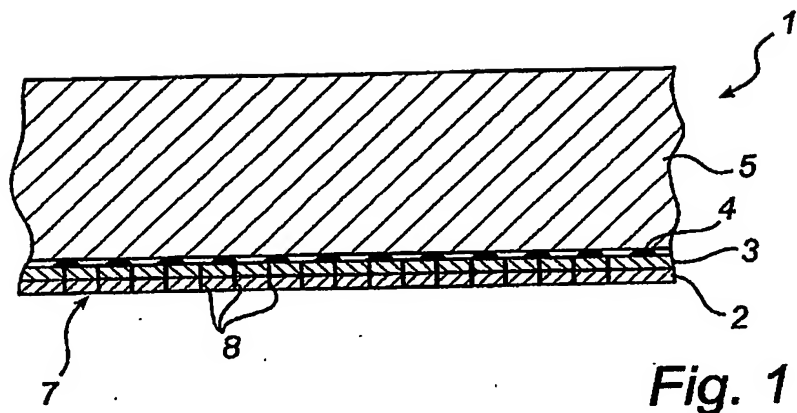
SAMMANDRAG

Uppfinningen avser ett isoleringssystem (1) för rör, behållare, ventilationskanaler och liknande installa-
5 tionsdelar vilka har en utvändig yttemperatur som period-
vis understiger daggpunkten hos omgivande atmosfär.
Isoleringssystemet innefattar ett termiskt isolerande
skikt (5) samt en på en sida av det termiskt isolerande
skiktet anordnad ångspärr (2). Isoleringssystemet har ett
10 mellan ångspärren (2) och det termiskt isolerande skiktet
(5) anordnat hygroskopiskt material (3), vilket hygro-
skopiska material (3) är åtminstone partiellt förbundet
med ångspärren (2). En kombinationen av ångspärren (2)
och det hygroskopiska materialet (3) är förbunden med det
15 termiskt isolerande skiktet (5) på ett sådant sätt att
det hygroskopiska materialet (3) partiellt gör kontakt
med det termiskt isolerande skiktet (5).

20 Publ. fig: Fig 2a

25

1/4



2/4

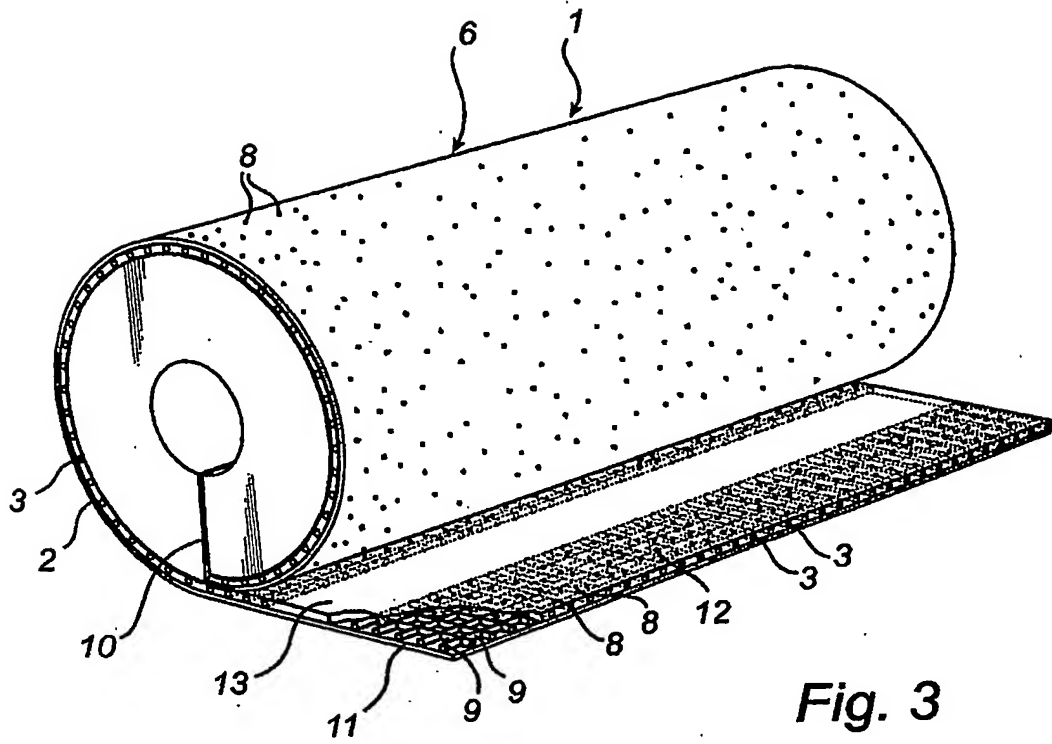


Fig. 3

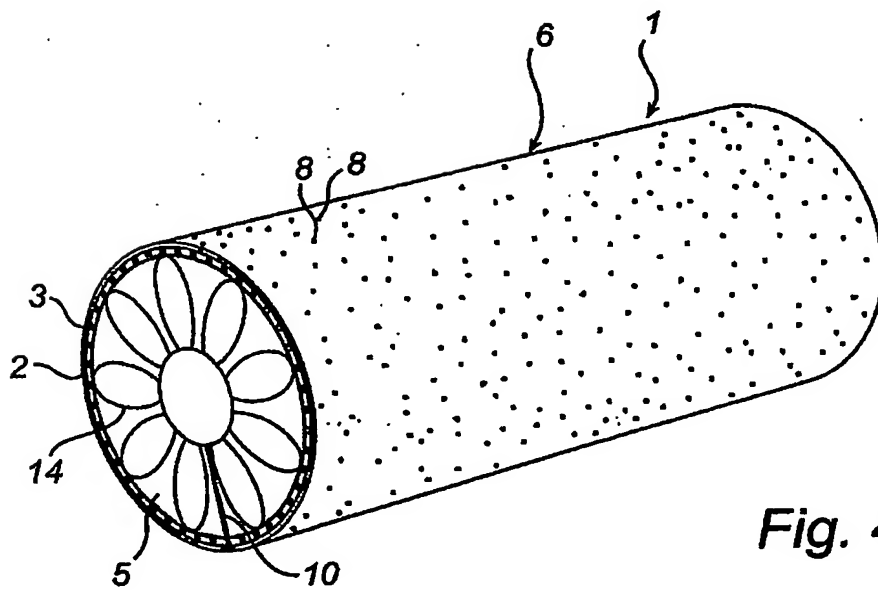


Fig. 4

3/4

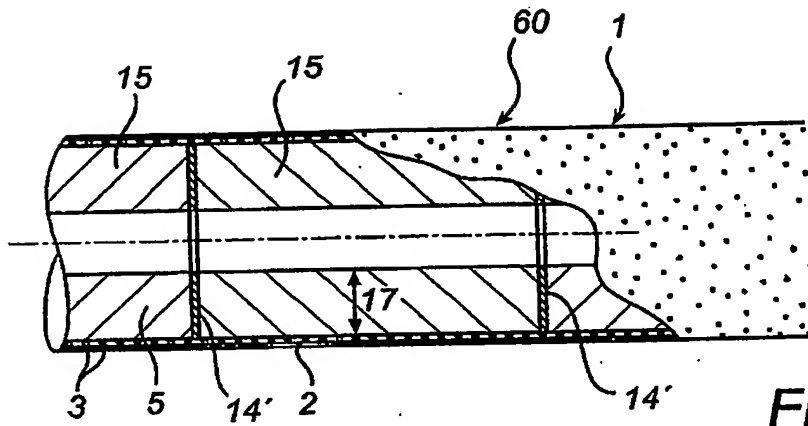


Fig. 5a

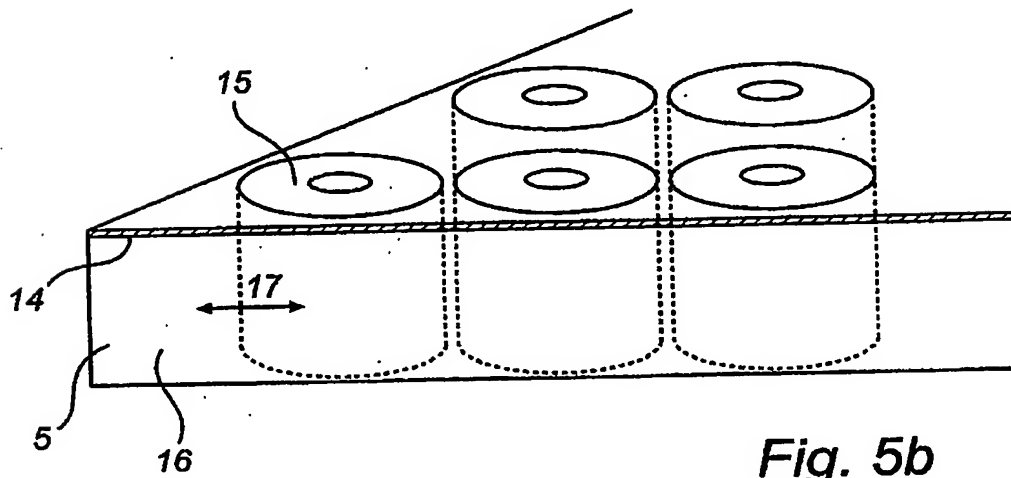


Fig. 5b

